



Handwritten signature and date 10/4/01

JC872 U.S. PTO
09/910867



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. MI2000 A 001693

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li **10 LUG. 2001**

IL DIRIGENTE

Handwritten signature

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

I. RICHIEDENTE (I):

1) Denominazione **BALANCE SYSTEMS S.p.A.**

Residenza **MILANO**

2) Denominazione

Residenza

codice

codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **Dr. Ing. Vittoriano LUNATI**

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza **LUNATI & MAZZONI S.a.s. di dr. ing. V. Lunati & C.**

via **Carlo Pisacane**

n. **36**

città **MILANO**

cap **20129**

(prov) **MI**

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario **vedi sopra**

via

n.

città

cap

(prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl) **G01M**

gruppo/sottogruppo **--1/02--**

**DISPOSITIVO DI ARRESTO ASSIALE DI UN ROTORE, IN PARTICOLARE DI UN
INDOTTO DI MOTORE ELETTRICO, PER MACCHINE EQUILIBRATRICI.**

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐

NO ☒

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **TRIONFETTI Gianni**

3)

2)

4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1)

2)

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

nessuna

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **2** **PROV** n. pag. **11**

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) **2** **PROV** n. tav. **02**

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) **1** **RIS**

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4) **1** **RIS**

designazione inventore

Doc. 5) **0** **RIS**

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) **0** **RIS**

autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7) **0**

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire

=TRECENTO SESSANTACINQUEMILA=

COMPILATO IL **25/07/2000**

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

Dr. Ing. Vittoriano LUNATI

obbligatorio

CONTINUA SI/NO **NO**

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

codice **15**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2000A 001693

Reg. A.

L'anno mille

DUEMILA

il giorno

VENTICINQUE

del mese di

LUGLIO

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda di brevetto

60 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Coratella Laura



L'UFFICIALE ROGANTE

M. CORTONESE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO 25/07/2000

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

D. TITOLO

DISPOSITIVO DI ARRESTO ASSIALE DI UN ROTORE, IN PARTICOLARE DI UN
 INDOTTO DI MOTORE ELETTRICO, PER MACCHINE EQUILIBRATRICI.

L. RIASSUNTO

Viene previsto un dispositivo di arresto assiale di un rotore, in particolare di un indotto di motore elettrico, per macchine equilibratrici dello stesso, comprendente almeno un gruppo di spinta presentante una superficie di riscontro disposta adiacente ad una faccia terminale dell'albero di supporto di un rotore ed atta a esercitare sulla stessa faccia terminale una forza repulsiva in grado di fermare assialmente l'albero di supporto in adiacenza alla superficie di riscontro, mantenendo un interstizio tra la stessa e la faccia terminale dell'albero.

M. DISEGNO

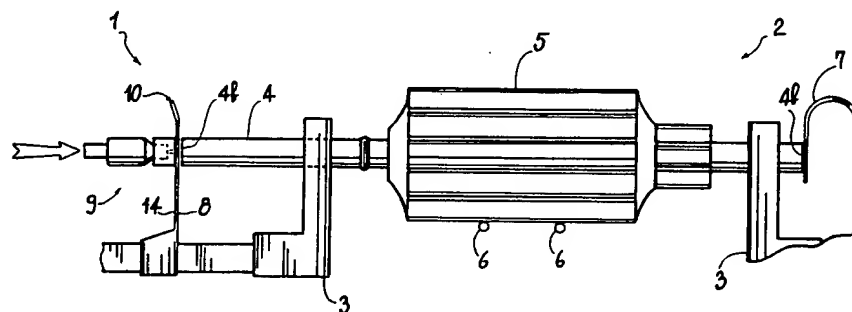


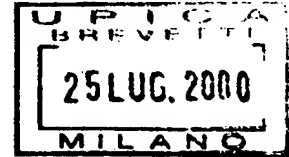
Fig.1

DISPOSITIVO DI ARRESTO ASSIALE DI UN ROTORE, IN PARTICOLARE DI UN INDOTTO DI MOTORE ELETTRICO, PER MACCHINE EQUILIBRATRICI.

a nome della società: *BALANCE SYSTEMS S.p.A.*

5 *avente sede legale a: MILANO*

inventore designato: Gianni TRIONFETTI



MI 2000A001693

3854A/T212

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un dispositivo di arresto assiale di un ro-
10 tore, in particolare di un indotto di motore elettrico, per macchine equilibratrici.

Il dispositivo è previsto per macchine equilibratrici in grado di rilevare gli squi-
bri nei rotori che si manifestano quando i rotori stessi sono posti in rotazione.

I rotori in questione sono preferibilmente ma non esclusivamente gli indotti di
motori elettrici utilizzati ad esempio in micromotori od elettrodomestici, o gli in-
15 dotti per motori elettrici di piccoli e grandi elettrodomestici, per motori elettrici
applicati nel settore automobilistico, etc.

Come è noto, gli indotti dei motori elettrici sono montati coassialmente su albe-
ri di supporto che ne definiscono l'asse di rotazione ed una volta montati devo-
no essere accuratamente misurati ed equilibrati, al fine di evitare che nell'uso,
20 durante la loro rotazione, che in molti casi avviene ad un numero elevato di giri
al secondo, vengano generate vibrazioni e sforzi sbilanciati.

Le macchine equilibratrici che eseguono la misurazione di questi rotori o indotti
comprendono elementi per supportare e controllare i carichi radiali ed elementi
di battuta assiale.

25 Gli elementi per supportare e controllare i carichi radiali, ossia i carichi diretti in

senso perpendicolare all'asse di rotazione, sono in pratica elementi di sostegno di detti alberi generalmente sagomati a forcella e connessi a dispositivi sensoriali in grado di individuare e misurare l'entità di eventuali squilibri, quando agli indotti viene imposto un moto rotatorio.

- 5 Gli elementi di battuta assiale sono invece destinati ad attestarsi contro le facce terminali opposte degli alberi degli indotti, per trattenerli in direzione assiale, mentre viene trasmesso un moto rotatorio.

In pratica nella tecnica nota gli elementi di battuta assiale sono generalmente costituiti da una coppia di lamine elastiche che vengono a contatto, in corrispondenza di loro porzioni estreme sostanzialmente piate, di dette facce terminali, contro cui strisciano durante il moto rotatorio degli indotti necessario per individuare e misurare gli squilibri a cui gli stessi sono soggetti.

Va precisato che nelle macchine equilibratrici il moto rotatorio viene trasmesso agli indotti tramite cinghie in materiale ad alto coefficiente di attrito che risultano a contatto con la superficie esterna degli stessi indotti quanto i loro alberi di supporto vengono appoggiati sopra i citati elementi di sostegno a forcella.

Per evitare oscillazioni assiali degli indotti durante la loro rotazione, gli stessi sono posti con il loro asse di rotazione non perfettamente perpendicolare alle dette cinghie, ma con un orientamento leggermente inclinato rispetto alle cinghie stesse, in modo che queste ultime possano sviluppare forze di trascinamento per attrito sugli indotti presentanti una piccola componente diretta verso uno dei due elementi di battuta assiale.

Conseguentemente ogni indotto viene spinto con una forza ridotta soltanto in un senso della sua direzione assiale e solo uno dei due elementi di battuta assiale deve reagire all'azione esercitata dalla corrispondente faccia terminale del-

l'albero. L'altro elemento di battuta assiale svolge esclusivamente una funzione di sicurezza, ma non è in pratica soggetto ad alcuna sollecitazione.

Si ottiene in tal modo una buona stabilità assiale degli indotti.

La tecnica nota sopra sommariamente descritta è soddisfacente in molti casi,
5 ma presenta l'inconveniente di non essere a volte adeguata a raggiungere i più alti requisiti di affidabilità richiesti dalle più severe normative riguardanti le macchine equilibratrici.

In particolare, è molto stringente il requisito di precisione richiesto per la ripetibilità od affidabilità delle misure, o "capability", dove è ad esempio previsto che
10 misure ripetute moltissime volte sullo stesso rotore o indotto possano differire tra loro al massimo del dieci per cento del già minimo valore di tolleranza proprio delle macchine equilibratrici.

Da verifiche di tipo sperimentale è emerso che le irregolarità dei risultati nelle misure degli squilibri dei rotor sono attribuibili, almeno in parte, agli arresti
15 utilizzati nella tecnica nota per trattenere assialmente i rotor.

Infatti, le facce terminali degli alberi di supporto di questi ultimi presentano generalmente una non perfetta ortogonalità rispetto all'asse di rotazione che dà luogo, nello strisciamento contro gli elementi di battuta assiale, a vibrazioni aggiuntive che si ripercuotono sull'intero rotore modificando le rilevazioni dalle
20 macchine equilibratrici.

Le vibrazioni aggiuntive sopra citate possono anche derivare da difetti geometrici e/o di posizionamento degli alberi di supporto sugli elementi di battuta assiale.

In pratica si è scoperto che a causa di piccole imperfezioni in corrispondenza
25 degli elementi di battuta assiale vengono generate vibrazioni imprevedibili che



vengono interpretate come segnali di squilibri, squilibri di fatto non esistenti.

Per superare l'inconveniente sopra citato non è in ogni caso ipotizzabile una riduzione dell'errore di ortogonalità delle facce terminali degli alberi di supporto degli indotti e/o un innalzamento del loro livello di lavorazione.

- 5 Infatti questa soluzione tecnica costituirebbe un evidente aggravio dei costi di produzione degli indotti in una parte degli stessi che funzionalmente risulta poco rilevante.

Inoltre questa soluzione tecnica non porterebbe comunque ad azzerare completamente l'influenza sulla misura degli squilibri delle ineliminabili, anche se ridotte, irregolarità periodiche o vibrazioni in senso assiale dovute al contatto contro gli elementi di battuta assiali delle stesse facce terminali.

In questa situazione il compito tecnico posto alla base della presente invenzione è ideare un dispositivo di arresto assiale per macchine equilibratrici di rotori in grado di ovviare sostanzialmente agli inconvenienti citati.

- 15 Nell'ambito di detto compito tecnico è un importante scopo dell'invenzione ideare un dispositivo di arresto assiale in grado di impedire che agli squilibri propri dei rotori si aggiungano, nelle misurazioni, altre irregolarità periodiche derivanti dalla necessità di trattenere assialmente gli alberi di supporto.

Un altro importante scopo dell'invenzione è ideare un dispositivo di arresto di struttura semplice, di facile applicabilità alle macchine già esistenti e di costo produttivo contenuto.

Il compito tecnico e gli scopi specificati sono raggiunti da un dispositivo di arresto assiale di un rotore, in particolare di un indotto di motore elettrico, per macchine equilibratrici, che comprende una qualsiasi combinazione tra le soluzioni tecniche rivendicate.

Viene ora riportata, a titolo di esempio non limitativo, la descrizione di una esecuzione preferita di un dispositivo di arresto secondo l'invenzione, illustrato negli uniti disegni, nei quali:

la Fig. 1 mostra una vista schematica in alzato frontale di una apparecchiatura dotata di un dispositivo in accordo con l'invenzione;

la Fig. 2 illustra una vista in pianta dell'apparecchiatura e del dispositivo di figura 1; e

la Fig. 3 evidenzia una sezione laterale ingrandita del dispositivo secondo l'invenzione.

Con riferimento alle citate Figure, il dispositivo di arresto assiale secondo l'invenzione è globalmente indicato con il numero 1.

Esso viene applicato ad una macchina equilibratrice di rotori di tipo convenzionale e di per sé nota, indicata con il numero 2.

Tale macchina equilibratrice è dotata di una coppia di elementi di sostegno 3, sagomati sostanzialmente a forcina, sui quali viene appoggiato un albero di supporto 4 di un rotore 5, ad esempio un indotto per motore elettrico, di cui si intendono misurare e successivamente ridurre gli squilibri nell'ambito delle tolleranze ammesse.

In pratica gli elementi di sostegno 3 sono oscillanti e connessi a dispositivi sensoriali in grado di rilevare l'entità degli squilibri per poter procedere alla loro correzione.

L'albero di supporto 4 definisce un asse di rotazione 4a e presenta all'estremità due facce terminali 4b sostanzialmente parallele tra loro ed ortogonali all'asse di rotazione 4a.

La macchina equilibratrice 2 comprende anche mezzi di movimentazione in

senso rotatorio del rotore od indotto 5 rappresentati nelle figure 1 e 2 da cinghie di trasmissione 6 che vengono in contatto con la superficie esterna dell'indotto quando il relativo albero di supporto 4 è posizionato sugli elementi di sostegno 3.

5 Le cinghie di trasmissione 6, e quindi le forze di trascinamento da esse sviluppate sull'indotto 5, non formano un angolo retto rispetto all'asse di rotazione 4a, ma risultano leggermente inclinate rispetto al piano ortogonale a quest'ultimo di un piccolo angolo β in modo da tendere a spingere con forza ridotta l'indotto 5 verso il dispositivo di arresto 1.

10 All'estremità opposta a quella in cui è collocato il dispositivo 1 è previsto preferibilmente un elemento di battuta assiale di sicurezza 7, di tipo di per sé noto e comunque non destinato normalmente a venire in relazione di contatto con la faccia terminale 4b ad esso adiacente.

Il dispositivo di arresto 1 è in pratica definito da un gruppo di spinta presentante una superficie di riscontro 8 disposta affrontata ad una corrispondente faccia terminale 4b dell'albero di supporto 4.

15 Originalmente, il gruppo di spinta 1 è atto ad esercitare una forza repulsiva in grado di fermare assialmente l'albero di supporto 4 in adiacenza alla superficie di riscontro 8 in modo da mantenere tra quest'ultima e la faccia terminale 4b ad essa vicina un interstizio 1a tale da evitare contatti diretti tra le stesse.

Vantaggiosamente il gruppo di spinta 1 comprende mezzi di emissione di un fluido 9, in particolare di aria compressa, atti a formare una intercapedine o cuscino d'aria in pressione interposto tra la superficie di riscontro 8 e l'adiacente faccia terminale 4b dell'albero di supporto 4.

25 Detta intercapedine d'aria realizza la summenzionata forza repulsiva e costitui-

sce un interstizio 1a di qualche decimo di millimetro sufficiente ad evitare il contatto diretto tra la superficie di riscontro 8 del gruppo di spinta 1 e la faccia terminale 4b dell'albero anche se quest'ultima presenta irregolarità superficiali od errori di ortogonalità rispetto all'asse di rotazione.

- 5 Più in dettaglio: il gruppo di spinta 1 comprende un elemento di riscontro 10, ad esempio una lamina in acciaio armonico di spessore dell'ordine del millimetro, definente su una sua prima faccia detta superficie di riscontro 8 disposta affrontata alla faccia terminale 4b dell'albero di supporto 4.

- Sull'elemento di riscontro 10 è praticato almeno un foro 11 che, quando
10 l'elemento di ricontrolro è costituito dalla detta lamina, è un foro passante posto sul prolungamento dell'asse di rotazione 4a dell'albero 4.

I mezzi di emissione di fluido 9 sono realizzati da un manicotto di attacco 12 per un tubo di alimentazione 13 di aria in pressione impegnato su una seconda faccia 14 della lamina 10, in corrispondenza al foro passante 11.

- 15 Sono poi previsti organi di attacco 15 dei mezzi di emissione 9 realizzati da un blocchetto filettato 16 saldato alla lamina 10, sul quale il manicotto 12 si impegna per avvitamento.

- Il dispositivo di arresto assiale 1, sopra descritto in termini prevalentemente strutturali, da prove effettuate dalla stessa richiedente risulta in grado non solo
20 di fermare l'albero di supporto 4 dell'indotto 5 da sottoporre all'operazione di equilibratura a breve distanza dalla sua superficie di riscontro 8, ma anche di attrarre in fase iniziale verso quest'ultima lo stesso albero 4 ancora non posto in rotazione.

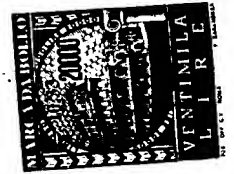
- Si verifica infatti una sorta di risucchio dovuto alla leggera depressione che si
25 sviluppa, in base alle note leggi della fluidodinamica, nel flusso di aria uscente

dal foro passante 11 e costretto a scorrere nell'intercapedine compresa tra la faccia terminale 4b dell'albero 4 e la stessa superficie di riscontro 8.

In pratica la faccia terminale 4b dell'albero di supporto viene trattenuta durante la rotazione di quest'ultimo ad una distanza fissa e costante evitando così

5 oscillazioni assiali anche minime.

L'invenzione consegue importanti vantaggi.



Infatti il dispositivo di arresto assiale secondo l'invenzione, eliminando qualsiasi contatto tra le facce terminali dell'albero del rotore e superfici solide, consente di annullare anche le vibrazioni indotte da detto contatto: gli squilibri propri di
10 ogni rotore misurati dalle apparecchiature non sono perciò nemmeno minima-
mente influenzati da irregolarità periodiche indotte dagli arresti assiali, come
avviene generalmente nella tecnica nota, e possono perciò essere valutati con
maggior precisione ed affidabilità.

Si sottolinea infine come il dispositivo di arresto assiale secondo il trovato possa
15 essere facilmente e rapidamente inserito in macchine equilibratrici di tipo noto
sostituendo con esso uno od entrambi gli elementi di battuta assiale di tipo tra-
dizionale, in particolare l'elemento di battuta assiale disposto nella posizione
contro cui il rotore da equilibrare tende ad essere spinto dai mezzi di movimen-
tazione.

20 Il dispositivo può ovviamente essere utilizzato per operare su corpi di qualun-
que tipo, quando gli stessi sono bilanciati su macchine equilibratrici.

L'invenzione è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nel-
l'ambito del concetto inventivo.

Tutti i dettagli sono sostituibili da elementi equivalenti ed i materiali, le forme e
25 le dimensioni possono essere qualsiasi.

RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo di arresto assiale di un rotore, in particolare di un indotto di motore elettrico, per macchine equilibratrici dello stesso, detto rotore (5) essendo del tipo montato su un albero di supporto (4) definente un asse di rotazione (4a) e presentante due facce terminali (4b) sostanzialmente ortogonali al detto asse di rotazione (4a),

- caratterizzato dal fatto di consistere in almeno un gruppo di spinta dotato di una superficie di riscontro (8) adiacente ad una detta faccia terminale (4b) ed atto ad esercitare su detta faccia terminale (4b) una forza repulsiva in grado di fermare assialmente detto albero di supporto (4) e di mantenere un interstizio (1a) tra detta superficie di riscontro (8) e detta faccia terminale (4b) di detto albero di supporto (4).

2) Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto gruppo di spinta comprende mezzi di emissione di fluido (9) atti a formare uno strato di fluido tra detta superficie di riscontro (8) e detta faccia terminale (4b), detto strato di fluido esercitando detta forza repulsiva e definendo detto interstizio (1a).

3) Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in particolare la 2, in cui il fluido erogato da detti mezzi di emissione (9) è costituito da aria in pressione.

4) Dispositivo secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 3, in cui detto gruppo di spinta comprende un elemento di riscontro (10) definente su una sua faccia detta superficie di riscontro (8) e presentante in corrispondenza di detta superficie di riscontro (8) almeno un foro (11) per il passaggio di detta aria in pressione.

5) Dispositivo secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 4, in

cui ed in cui detto elemento di riscontro (10) è un elemento laminare ed in cui detto almeno un foro (11) è un foro passante ricavato in detto elemento laminare (10).

6) Dispositivo secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 4, in cui detti mezzi di emissione (9) comprendono almeno un tubo di alimentazione (13) di aria in pressione ed un manicotto (12) posto terminalmente a detto tubo di alimentazione (13) ed impegnato a detto elemento di riscontro (10) in corrispondenza di detto almeno un foro (11).

7) Dispositivo secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 6, in cui detto elemento di riscontro (10) comprende solidalmente organi di attacco (15) a detto manicotto (12).

8) Dispositivo secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 7, in cui detti organi di attacco (15) comprendono un blocchetto filettato (16) impegnabile per avvitamento da detto manicotto (12).

9) Dispositivo di arresto assiale di rotori, in particolare di indotti di motori elettrici, per macchine equilibratrici degli stessi caratterizzato dal fatto di comprendere una qualsiasi combinazione tra le soluzioni tecniche rivendicate.

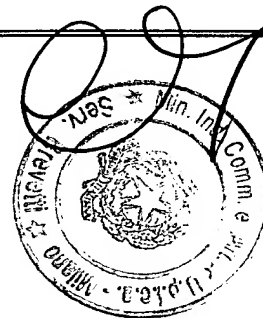
Per incarico di **BALANCE SYSTEMS S.p.A.:**

20

dr. ing. **Vittoriano Lunati**



N°104 Albo Mandatari



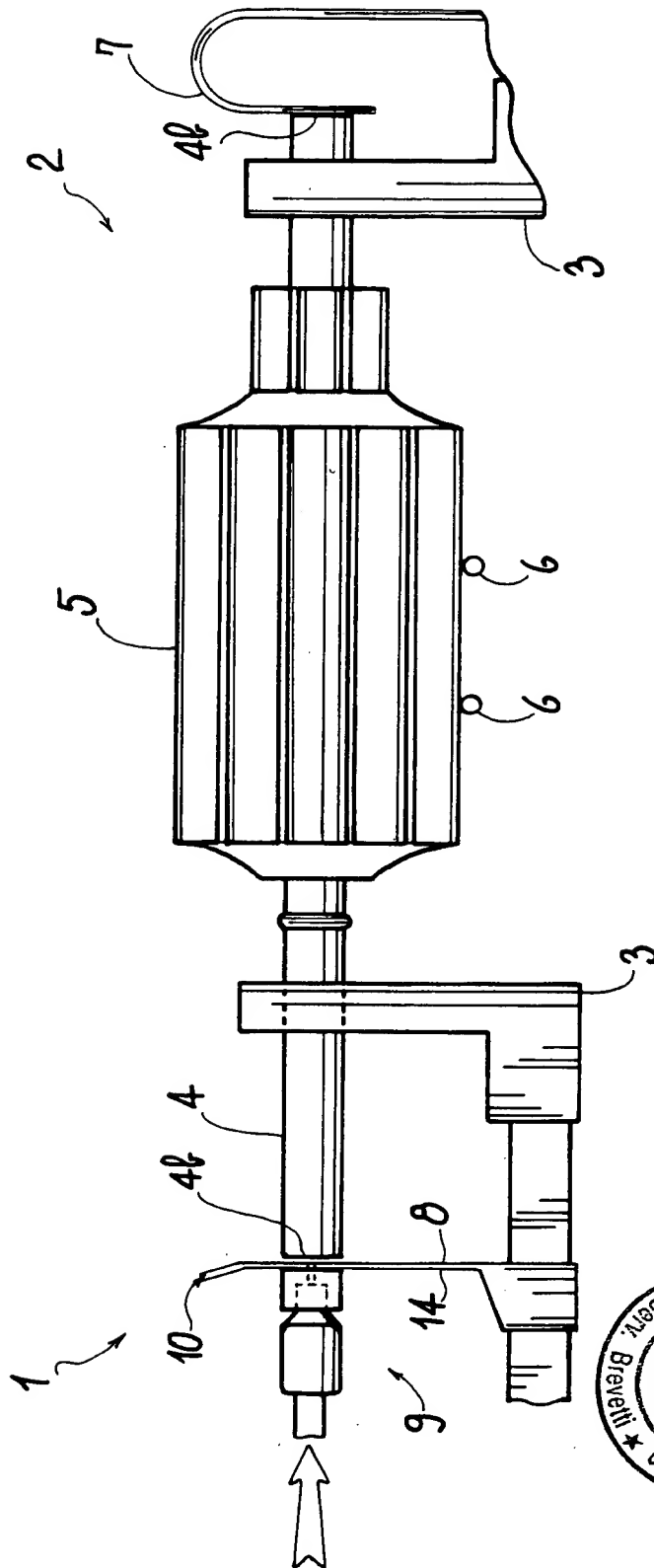
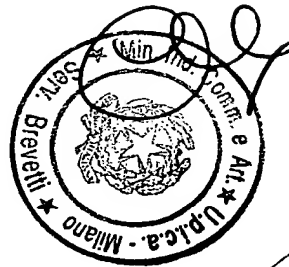
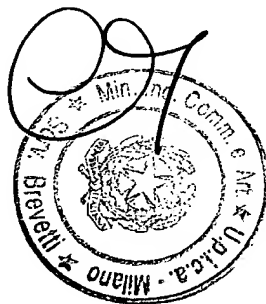
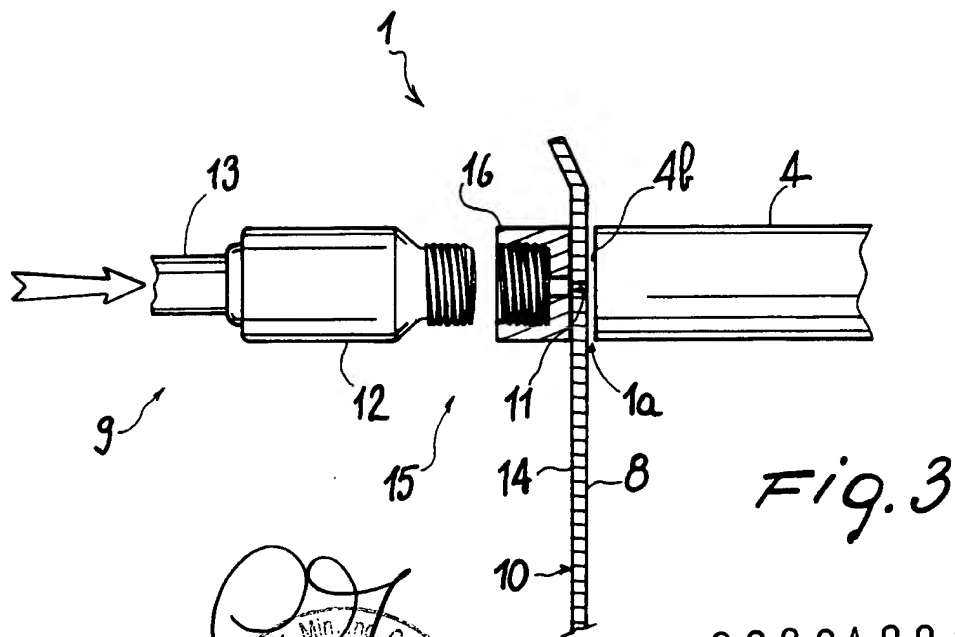
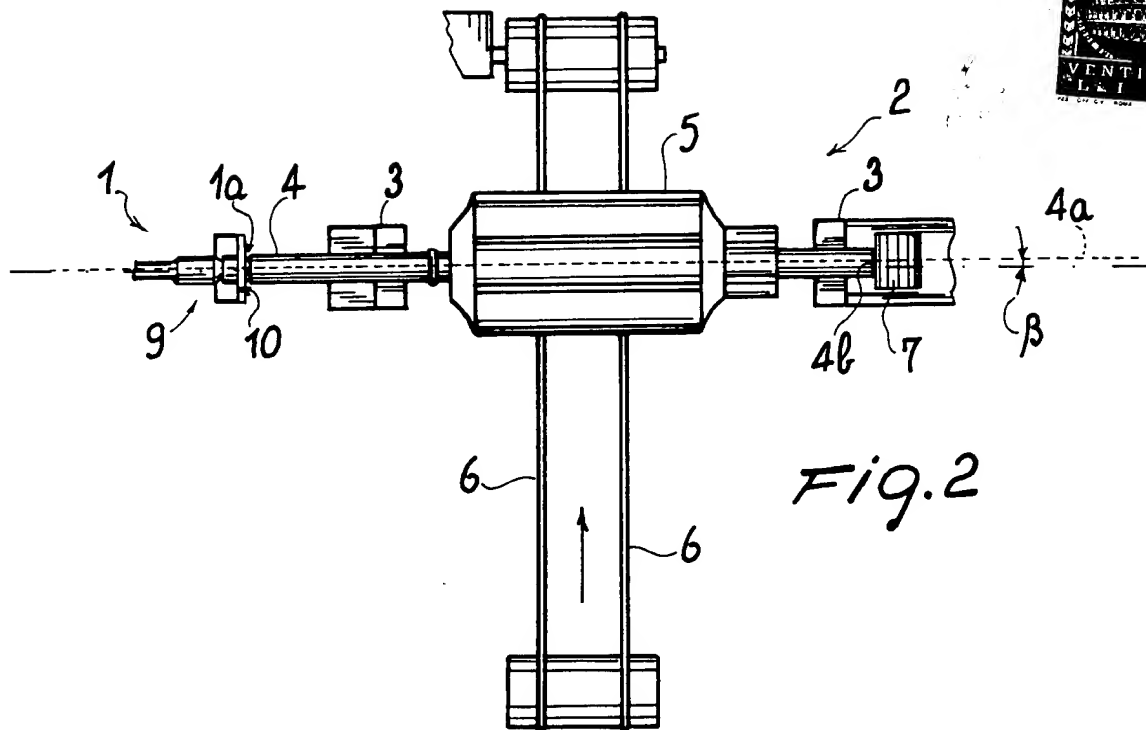


Fig. 1

MI 2000A001693



Vittoriano Lunati
 dr. Ing. Vittoriano Lunati
 Lunati & Mazzoni s.r.l.
 via C. Pisacane, 36 - Milano



MI 2000A001693

Vittorio Lunati
 dr. Ing. Vittorio Lunati
 Lunati & Mezzoni s.r.l.
 via C. Pisacane, 36 - Milano